



TITLE:

<研究論文(原著論文)>人間行動生態学における最適化モデル

AUTHOR(S):

中尾, 央

CITATION:

中尾, 央. <研究論文(原著論文)>人間行動生態学における最適化モデル.
Contemporary and Applied Philosophy 2010, 2: 1-13

ISSUE DATE:

2010-08-15

URL:

<https://doi.org/10.14989/141963>

RIGHT:

人間行動生態学における最適化モデル*

中尾央

概要

This paper aims to point out some problems of human behavioral ecology referring to its historical development, and tries to partially defend its methodology. The origin of human behavioral ecology lies in human sociobiology initially led by R. Alexander and some anthropologists from the 1970s to the 1980s; subsequently, these studies were criticized by Kitcher and others. I argue that because of its origin and inheritance from some of the assumptions from human sociobiology, the characterization of human behavioral ecology by Smith and Winterhalder in the 1990s, which is still relatively prevalent, does not overcome the criticisms by Kitcher and others. Next, however, I try to defend the use of optimality models in human behavioral ecology as a kind of heuristics.

Keywords: Evolutionary studies of human behavior; human behavioral ecology; optimality models.

1 導入

現在「人間行動の進化論的研究」と言われて最初に思い浮かぶのは進化心理学 (e.g., Tooby & Cosmides 1992) であろう。進化心理学の著作は海外では言うに及ばず、日本でもその邦訳が数多く出版されている。こういった華々しい活動ゆえにか、進化心理学は科学哲学者の格好の餌食となって数多くの批判的研究が行われてきた (e.g., Buller 2005)。とはいえ、「人間行動の進化論的研究」を行う分野は他にもいくつか存在する。その代表が、人間行動生態学 (human behavioral ecology, e.g., Winterhalder & Smith 1992) や (遺伝子と文化の) 二重継承説 (dual inheritance theory, e.g., Boyd & Richerson 1985) である。残念ながら、特に人間行動生態学に関しては後述するいくつかの理由から、体系的な考察があまり行われてこなかった。以下、まずは人間行動生態学の前身である「人間社会生物学 (human sociobiology)」の研究プログラムを紹介し、その主要な方法論である「最適化モデルに基づく分析」が抱える問題点を確認する (2 節)。次に、現在の人間行動生態学の特徴付けとして代表的な議論と、そこで重要な役割を果たしている表現型戦略 (phenotypic gambit) について検討し、この議論では未だ人間社会生物学に向けられた問題点を回避できていないことを確認した後 (3.1 節)、別の角度から最適化モデルに基づく分析について擁護を試みる (3.2 節)。

* CAP Vol. 2 (2010) pp. 1-13. 受理日 2009.12.19 採用日 2010.08.11 採用カテゴリ: 研究論文 (原著論文) 掲載日: 2010.8.15

2 人間行動生態学の歴史的経緯

2.1 R. Alexander による人間社会生物学の研究プログラム

人間行動生態学自体の分析に入る前に、まずは歴史的な経緯を簡単に確認しておく必要があるだろう。というのも、この歴史的経緯が現在の人間行動生態学にとって大きな足かせとなっているように思われるからだ。まず、人間行動生態学を大雑把に特徴づけるとすれば、人間行動を最適化モデル（互恵的利他行動モデル^{*1}など）に基づいて分析するという方法論的な特徴を挙げることができる。進化の過程で得られてきた適応形質は通常、遺伝的基盤を持ち、その形質を持つ生物が相互作用している環境における局所的制約のもとで可能な形質のうち、最も適応度の高いもの、すなわち最適化されたものだと考えられている。その最適化された形質の利益と損失の関係をモデル化したものが、最適化モデルである。以下で述べる人間社会生物学や人間行動生態学で採用されている最適化モデルに基づく分析とは、このモデルを念頭におきつつ（進化上の）利益と損失を分析して、研究対象となっている行動が最適化されているか否かを考察するというものである。この方法論の出発点は、少なくとも R. Alexander による人間社会生物学の研究プログラムにまで遡る。人間社会生物学では、様々な文化に見られる多様な文化的慣習（たとえば婚姻形態など）を最適化モデルに基づいて分析しようというアプローチが採用されていた。同年にはそれに共鳴した人類学者達の研究をまとめた論文集も出版されている（Chagnon & Irons 1979）。

Alexander による人間社会生物学の研究プログラムの基本構造は次のようなものである。様々な生物が進化の過程を経て多様な行動を生みだしてきたが、それらは最適化されたものであることが多い。人間行動も他の生物と同様に極めて多様なものだが、人間行動も進化の過程を経てきた以上、同じく最適化されているだろうと外挿される。ゆえに、人類学の目標は、様々な文化に見られる行動を最適化という視点から分析・説明することだという。

社会人類学はいつの日にか、社会行動や文化のパターンの多様性を、包括適応度^{*2}最大化の結果として説明することをその中心課題の一つとして認識するだろうと言っておきたい（Alexander 1979, 144, 邦訳 196. 強調ママ。訳文は邦訳を参考にしたが、一部引用者の責任により変更した）。

Alexander はこのような最適化された行動を生み出す過程として「社会的学習（social learning）」を挙げている。この「社会的学習」という言葉で意図されている過程は、通常この言葉から連想される内容とは異なっている。たとえば、近親交配忌避を考えてみよう。近親交配によって生まれる子は有害な遺伝子を有している可能性が高くなるので、近親交配忌避は包括適応度を上げる行動であると

^{*1} 粗く言えば、ある行動（相手の体に付いたノミをとってやる、など）に伴う利益と損失をやり取りする際、各行動に関して（相手の行動から得る利益）>（自分の行動によって被る損失）という関係が成り立てば、その行動は安定して、すなわち、他の戦略の侵入を許すことなく進化するというモデルのこと。

^{*2} 包括適応度とは、当の個体の適応度だけでなく、その個体と同じ遺伝子を部分的に共有する個体の適応度を合わせたものである。

考えられる。また、一般に、近親交配を忌避するには幼年時と一緒に過ごすという発達過程での刺激が必要だと言われている。このように、発達過程からの刺激に反応して包括適応度の最大化という方向に沿った出力を行うという過程が、彼の言うところの「社会的学習」なのである（同上, 79, 邦訳 108）。さらに、発達過程での刺激に対して行われる様々な出力は遺伝的基盤を持つと考えられていた。すなわち「一定の環境では一定の表現型で反応せよ、というのが遺伝子の指令なのである」（同上, 88, 邦訳 120）。だからこそ、このような（環境に応じた）遺伝的指令を産み出す刺激となりうる環境・生態的要因の探求が人類学の課題であると Alexander は考えたのである。

しかし、80 年代後半に一部の進化心理学者達が徹底して攻撃したように、現在のような急激に変化する環境に対しては、最適化された行動を生み出すような遺伝的指令を期待することはできないだろう。進化心理学者によれば、現在の人間が持つ心理メカニズムは、進化的適応環境（Environment for the Evolutionary Adaptedness）と呼ばれる環境における領域特異的な適応形質であるという。この環境でヒトは狩猟採集生活を営んでおり、進化的適応環境は現在とは大きく異なる環境であった（たとえば、進化的適応環境に本やコンピューターなどは存在しない）。われわれの心理メカニズムはこのような進化的適応環境において適応的な行動を生み出すものだが、現在のように異なる環境においては非適応的な行動を生み出すという。進化心理学の見解がどれだけ正しいかを別にしても、たとえば、大学を出た後の進路は実に様々であるが、一体その行動の背後にこういった遺伝的指令を見出せばよいのだろうか。こういった問題に Alexander 自身が気づいていなかったわけではない。「現代の都市社会においては、この両者 [人間行動と最適化のパターン] の分離がまったく度を超している」（同上, 81, 邦訳 110）と述べているように、この時点では、現代社会において最適化アプローチが上手くいかないことを彼は認めていたように思われる。しかし、後年、彼は先に述べたような進化心理学者からの攻撃を受け、異なる環境における様々な課題にも対応できる汎用的な（general-purpose）心理メカニズム^{*3}に基づく学習により、適応的な行動を生み出せるはずだと主張している（Alexander 1990）。社会的学習と異なり、このような学習から生み出された行動は遺伝的基盤を持っていない。以上のように、最適化された行動を生み出す過程として Alexander が考えるものは（1）遺伝的指令に基づく社会的学習と（2）汎用的心理メカニズムに基づく学習との、少なくとも二通りがある。この区別には十分注意しておく必要があるだろう。おそらく、多くの人間社会生物学者は、70 年代から Alexander の研究プログラムを（2）の内容をもつものとして理解している。

ここまで「おそらく」「少なくとも」といった曖昧な表現を使ってきたが、これは、人間社会生物学や人間行動生態学の研究者達に見られる、ある事情による。すなわち、彼らは行動の背後にある心理メカニズムへ積極的に言及しようとししない（それを自分たちの利点であるかのように主張する論者もいるくらいである）。というのも、適応度に直接の影響を与えるのは心理ではなく行動であり、進化の過程を経て形成されてきた以上、背後にどのような心理メカニズムがあったとしても、行動が最適化されていることに変わりはないというのだ。もちろん、心理メカニズムの探求が不要だと考えられたわけではないが、少なくとも、両者は別々に探求できると考えられたのである。後述するように、行動の背後にある具体的な心理メカニズムへ積極的に言及しようとししない姿勢がキッチャーを初めと

^{*3} 配偶者選択や利他行動といった特定の課題に特化せず、様々な課題に対応できる心理メカニズムのこと。

して様々な論者を困惑させ、人間社会生物学の研究プログラムを継承した人間行動生態学の分析を非常に困難にしている要因の一つなのであり、人間行動生態学が抱える最大の欠点でもある。しかし、人間社会生物学が(1)を拒否していることは、たとえば Kurland の次のような主張からも伺うことができる。「社会性の進化を探究する進化生物学者は、行動と遺伝子の関係ではなく、行動と環境との関係の予測や説明に関心がある」(Kurland 1979, 147)。

先述した(2)の内容を持つ研究プログラムに基づき、人間社会生物学の研究者達は様々な文化的慣習を進化論の観点から説明しようと試みた。有名な例では、アヴァンキュレート・システムやチベットの一妻多夫という婚姻形態などが挙げられる。このアヴァンキュレート・システムとは、男性が自身の子ではなく、姉妹の子を世話する習慣のことだ(詳細は後述)。しかし、これらの研究に対して多くの論者はかなり否定的であった。社会生物学の研究プログラムに大きな貢献を果たしてきた Maynard Smith でさえ、そうである(Maynard Smith 1982b)。その第一の要因として、まさに先述したような「最適化された行動を生み出す心理メカニズムの分析の不備」を挙げることができる。この不備ゆえに、多くの論者は人間社会生物学に対して、たとえば行動を生み出す過程として(1)を想定しているのか(2)を想定しているのかがはっきりせず、「捉えどころが無い」(Kitcher 1985, 283)という印象を抱いていた。そして、こういった論者の中で最も体系的な批判を行ったのが Kitcher や Sterelny であり、その批判を次節で検討する。

ここで、Kitcher や Sterelny の批判に入る前に、人間社会生物学の研究プログラムについて簡単にまとめておこう。人間社会生物学の研究プログラムでは、基本的に行動の背後にある具体的な心理メカニズムへ積極的に言及せず、その行動を最適化という視点から分析する。ゆえに、各研究者が行動の背後にどのようなメカニズムを想定しているのかは明確でないが、少なくとも、Alexander による(1)ではなく、(2)に近いものを想定している。この理解は、次節で扱う Kitcher と Sterelny にも共通している。

2.2 人間社会生物学への批判

さて、このプログラムの方法論に対する Kitcher や Sterelny による批判は大きく分けて二つある。たとえば、Kitcher はまず、先にも述べたような心理メカニズムの分析の不備を指摘する(Kitcher 1985, 287)。人間行動の場合、行動の背後には複雑な心理メカニズムが存在するのであり、たとえ特定の文化的行動パターンに最適化モデルの適用が成功したとしても、それだけでは、その行動の背後にある心理メカニズムは明らかにならない。たとえば、ある環境で後述するアヴァンキュレートのような行動が見られ、それがその環境で最適化された行動であったとしても、人々が環境に応じてアヴァンキュレートを学習したのかどうかは分からないのである(Sterelny & Griffiths 1999, 324, 邦訳 260)。たとえば、同じ人々が別の環境に置かれた場合にも(その環境では非適応的な行動であるに関わらず)アヴァンキュレートを維持し続けるかもしれない(e.g., Durham 1991)。実際、一度身に付けた習慣は、他の環境においても継続される場合が少なくない。このように、特定の文化的行動パターンが最適化されていたとしても、背後にある心理メカニズムが特定されなければ、我々の行動が異なる環境要因に応じて最適化されているという人間社会生物学の主張が正しいかどうかは分か

らない（第一の批判）。さらには，たとえ心理メカニズムを無視することができたとしても，次のような問題もある．たとえば，現在の環境と過去の環境とは異なっているかもしれない，あるモデルが現在の人間行動に対して上手く適用できるからといってそれはその行動の進化史を説明したことにはならない（Kitcher 1985, 288）．そもそも，最適化モデルの適用から直接的に進化史を説明しようとする場合には，その行動を生み出した適応課題への言及や，行動の背後に何らかの遺伝的基盤が想定されているのが普通である（Maynard Smith 1978）．このような見方からすれば，行動の背後に遺伝的基盤を想定しない最適化モデルの適用がそもそも一体何を意味するのかわからない，ということになってしまう（第二の批判）．

さらに，Kitcher の批判は個別研究に関しても徹底している．たとえば Alexander の有名な事例研究であるアヴァンキュレート・システムを考えてみよう．長期の狩りや戦争などで家を離れ，父性の信頼性が低下した（すなわち，自身の配偶者の子が本当に自分の子であるかどうか疑わしい）社会では，男性は自身の配偶者の子でなく，自身の姉妹の子（姪，甥）を世話するようになる．自身と姪，甥との血縁度は一定値（通常は $1/4$ ）を取るが，父性が低下して自身の子との間に期待される血縁度（通常は $1/2$ ^{*4}）がその値を下回った場合，この戦略は男性の包括適応度^{*5}を上げることになるだろう．しかし，この戦略は必ずしも最適化された行動ではない．最適化されているためには，他の戦略の侵入を許さない（すなわち，安定的である）という条件が必要になってくる．しかし，Kitcher は別の戦略が侵入しうることを示したのである．数学的な詳細を記述するスペースは無いが，定性的には次のようになる．たとえば，女性が裕福な男性に対して父性の保証と引き換えに援助を要請する，という戦略を取ったとしてみよう．このとき，男性は父性が保証され，子に期待される包括適応度は $1/2$ へと回復するわけだから，自身の財に応じて女性のこうした要請を受け入れるだろう．そして，男性は自身の姉妹の子を世話しなくても良いということになり，アヴァンキュレート・システムは崩壊するのである（Kitcher 1985, 299-307; Sterelny & Griffiths 1999, 322-323, 邦訳 258-259）．

上記のような批判を受け，多くの人類学者は，研究方法を変えるのではなく，研究成果の解釈をより穏健なものへと変化させていったように思われる．すなわち，ある種の行動が最適化モデルで概ね説明できたとしても，その行動の進化史への直接的な言及をやめてしまったのである．このことから，Kitcher らによる第二の批判はある程度かわせるかもしれない．また，進化心理学からの批判を意識してか，研究対象も狩猟採集生活が増えていった^{*6}．しかし，依然として心理メカニズムを重視しない点は変わっていないうえ，次節でも見るように，人間社会生物学における基本的な主張（環境に応じて適応的な行動を生みだせる，というもの）を概ね受継ぐ研究者も少なくない．では，Kitcher らによる第一の批判，すなわち行動を生み出す背後の心理的なプロセスを無視して最適化モデルを適用することの是非はどうだろうか．この点を，人間社会生物学のプログラムを継承した人間行動生態

^{*4} 人間は有性生殖を行うが，有性生殖の際に受精する配偶子は減数分裂の過程を経たものになる．すなわち，卵子・精子ともに母親，父親の遺伝子を $1/2$ ずつ持っていることになる．ゆえに，子供は父親の遺伝子を $1/2$ だけ共有しているため，血縁度は $1/2$ となる．

^{*5} 注 2 でも説明したように，この包括適応度は，父親自身の適応度だけでなく，父親と遺伝子を共有する子供の適応度も合わせたものである．

^{*6} 時期を同じくして，人間社会生物学は人間行動生態学と呼ばれるようになり，現在に至っている．以下で述べるように，この名称変更は行動生態学からいくつかの方法論を持ち込んだことに起因するようである．

学は回避できているのであろうか。

3 現在の人間行動生態学

3.1 表現型戦略に基づく第一の批判への応答

前節最後の問いに答えるために、まず、比較的多くの人間行動生態学者が従っている、人間行動生態学の代表的な特徴付けを取り上げて検討してみよう。そうした特徴付けとしては、E. A. Smith と B. Winterhalder の議論を挙げることができる。彼らの特徴付けは、基本的に人間社会生物学と変わる所がないのだが、いくつか新たな議論が付け加えられている。その中で最も重要なのが以下で検討する「表現型戦略 (phenotypic gambit, Grafen 1984)」である。

まず、彼らは表現型の可塑性 (plasticity) ^{*7} に注目し、現代の環境においても概ね人間行動は最適化されていると考える (Smith 2000, 34)。そして最適化された行動を生み出す心理メカニズムとして、彼らは条件的適応 (facultative adaptation) もしくは条件付き戦略 (conditional strategy)、すなわち「文脈 X では a を行え、文脈 Y では b に変更せよ」(Winterhalder & Smith 2000, 54) というメカニズムを想定している。とはいえ、このような心理メカニズムは最適化された行動を生み出す際にはさほど影響を与えない (すなわち、どのような心理メカニズムが背後にあったとしても、行動は環境に応じて最適化される) と考えられ、近似的に無視して構わないとされている (Smith & Winterhalder 2003, 377)。もちろん、最適化モデルに基づいて行動を考察する際に、背後にある心理メカニズムを無視することができるという方法については、Kicther らによって批判されてきたわけである。しかし、彼らは、元々行動生態学^{*8}において採用されてきた「表現型戦略」と呼ばれる戦略を人間行動生態学に導入することにより、このような方法論も正当化できると考えている。

表現型戦略は次のような指定を置く。すなわち、表現型の適応に対する遺伝的、系統的、認知的制約はごく僅かであり、それゆえ、モデルの構築や仮説の生成・テストの際に、第一近似としてこれらの制約は無視することができる (Smith 2000, 30)。

そして、表現型戦略は行動生態学という元々の文脈において大きな成功を収めているがゆえに、人間行動生態学において採用することも十分正当化されうるものだという (Smith 1992, 22)。

3.2 人間行動生態学における表現型戦略は成功しているか？

では、人間行動生態学に対するこのような特徴付けは、果たして前節の問いに答えられているだろうか。まず、条件的適応についてだが、これは表面的に見れば Alexander が考えていた遺伝的指令

^{*7} 同じ遺伝子型から異なる表現型が生みだされるという性質のこと。本文の文脈で言えば、異なる行動 (表現型) の背後に異なる遺伝子型が想定されていないということである。

^{*8} 行動生態学では通常、人間行動ではなく動物や昆虫の社会行動が研究されており、70 年代末から 80 年代初頭にかけて発展してきた研究プログラムである。とはいえ、人間も動物の一種であり、また人間行動生態学も行動生態学と同様に最適化モデルを使用することなどから、人間行動生態学は行動生態学の下位分野であると考えられる。

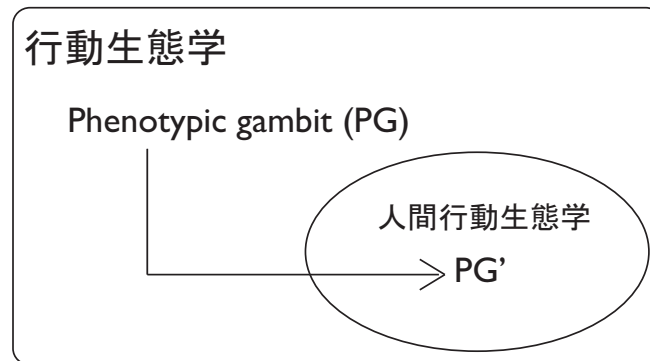


図1 行動生態学で採用されていた表現型戦略 (PG) を人間行動生態学でも導入したが、その内容と文脈は、元々のものとは異なっていた (ゆえに、図では PG' とした)。ゆえに、表現型戦略によって心理メカニズムを無視することが正当化できるわけではない。

に基づく社会的学習と良く似ている。しかも、人間行動生態学者の研究対象は狩猟採集民であり、非常に素朴な見方をすれば、過去の環境における人間行動の研究を行っているようにも思える。そのため、これらの条件を合わせれば、彼らは過去の環境における人間行動について、遺伝的な基盤を想定して研究を行っているようにも見えてしまう。しかし、実際のところ、彼らはこの戦略の背後に特定の遺伝的基盤を想定していない。ここでの主張には、狩猟採集民を研究し、過去の人間行動を明らかにしようという自然人類学的伝統、そして Alexander による初期の研究プログラム、そして最後は遺伝的基盤を想定しない可塑的な表現型の研究、という3つの流れが混同されてしまっているように思われる^{*9}。

さらに、心理メカニズムへの言及を行わないことへの正当化として、人間行動生態学者は「表現型戦略」を持ち出している。これが成功しているならば Kitcher や Sterelny による第一の批判はかわせるかもしれない。しかし、この戦略に対する人間行動生態学者の解釈は誤解を含んでいるように思われる。本来、Grafen (1984) に従うならば、行動生態学における表現型戦略とは次のような戦略である。すなわち、ある行動戦略の背後には複雑な遺伝的基盤が存在するかもしれない。だが、たとえば行動戦略 B_1 , B_2 を決定するような遺伝子がそれぞれ G_1 , G_2 と「あたかも存在するかのように」(ibid. 63) 遺伝的基盤に関する前提を簡略化して考えて、ひとまず表現型に注目して研究を進めよう、というものである。そして、これまで集団遺伝学が明らかにしてきた知見に基づくならば、複雑な遺伝的基盤は最適化された行動戦略を考察する際にはさほど大きな問題になってこないことが分かっているために、この戦略は(ある程度)正当化されると Grafen や Maynard Smith (1982a) は考えている。ここではいわば、これまでの知見に基づく帰納的正当化が行われているわけである^{*10}。

では人間行動生態学はどうだろうか。まず、人間行動生態学と行動生態学では表現型戦略によって

^{*9} とはいえ、後述するように、これらの立場を上手く整理して考察してやれば、人間行動生態学での最適化モデルの使用は一定の意義を持ちうるものとなるだろう。

^{*10} そして、このような表現型戦略が成功しているがゆえに、最適化モデルの使用は行動生態学では一定のコンセンサスを得ている (e.g., Krebs & Davies 1984)

簡略化されている対象が異なっている。Grafen や Maynard Smith が念頭においていたのは遺伝的基盤であり、心理メカニズムが行動を考察する際に無視できるなどとは考えていなかったはずである。さらに重要なこととして、行動生態学では簡略化に関して集団遺伝学の知見などが一定の支持を与えてきている。他方、残念ながら、複雑な心理メカニズムが行動に対して影響を与えないというような知見はこれまで得られてきていない。逆に、たとえば 2.1 節でも簡単に触れたように、一部の進化心理学者 (e.g., Tooby & Cosmides 1992) の主張が正しければ、我々の心は更新世における狩猟採集民生活における適応であり、現代社会では非適応的な行動を生み出していることになってしまう。もちろん、このような主張も議論的にはなっているが、少なくとも、現状では表現型戦略を採用するための帰納的正当化を行う出発点すら得られていない状態なのである。以上のような状況を踏まえるなら、人間行動生態学における表現型戦略は上手くいっているとは言えないだろう (図 1 も参照)。

この他にも、Smith らは、還元主義的^{*11}である、仮説演繹法という伝統的な科学的方法論に則っている等の理由を挙げ、最適化モデルの適用という方法論の擁護を行っている (Winterhalder & Smith 2000, 52)。しかし、残念ながらこれらの理由は Kitcher や Sterelny による第一の批判に直接関わるものだとみなせず、これらの理由だけでは有効な擁護と見なすことができないだろう。

3.3 最適化モデルの擁護：発見法としての最適化モデル

前節では表現型戦略の失敗により、Kitcher らによる第一の批判が依然として人間行動生態学にとって一つの足かせになっていることを確認した。すなわち、最適化モデルに基づく考察を行う前提として、人間行動の背後にある心理メカニズムを無視して人間行動が最適化されていると想定することを、表現型戦略によって正当化することはできないということである。しかし、だからといって人間行動生態学における最適化モデルの使用が無意味だというわけではない。まず、最適化モデルは、対象となる (行動などの) 形質が相互作用する環境における、局所的な制約の下で考えられる形質のうち、最適な形質をモデル化したものであった (2.1 節)。ゆえに、たとえ進化史への言及をやめたとしても、対象となっている形質が置かれた環境の中で最適であるのなら、その形質が (他の可能な形質よりも適応度が高いのだから) 安定的であることを示せるだろう (e.g., Kacelnik & Krebs 1998)。このような最適化モデルに基づく行動の考察からは、行動の背後にある心理メカニズムについて様々な知見をもたらすこともできる。すなわち、最適化モデルは、その行動の進化的意義や、背後にある心理メカニズムなどに関してさらなる考察を促すような発見法的役割を果たすのである^{*12}。この意味において、Kitcher らによる批判に対しても一定の応答が可能であるように思われる。以下では、人間行動生態学でのよく知られた研究例である Smith や Blidge Bird らによるコスト信号モデルに基づくトレス海峡でのカメ狩りの考察 (Smith & Blidge Bird 2000; Blidge Bird et al. 2001) と、互恵的利他行動モデルに基づく Gurven による食物共有の考察 (Gurven 2004)、そし

^{*11} ここでの還元主義は、行動を社会全体という文脈から切り離して考察している、という程度の意味である。対置させられているのは、従来の文化人類学で想定されていたようなある種の全体論、すなわち、ある行動を理解するには社会全体の中での位置づけを常に考慮しなければならないというような主張である。

^{*12} 最適化モデルの発見法としての役割に関しては、Smith & Winterhalder (1992) にも多少の言及があるものの、積極的な議論の展開はなされていない。

て、最後に別の角度から最適化モデルの有用性を論じている Kaplan と Gangestad の議論 (Kaplan & Gangestad 2005, 2007) を検討し、先述したような最適化モデルの使用が持つ発見法的役割について考察する。

Smith や Blidge Bird らは、オーストラリアのトレス海峡諸島に住むメリアム族のカメ狩りについて、コスト信号モデル (costly signaling model) と呼ばれる最適化モデルの一種の適用を試みている (Smith & Blidge Bird 2000; Blidge Bird et al. 2001)。コスト信号モデルとは性選択などでよく例に挙げられるもので、このモデルによれば、次のような条件を満たす信号が安定したものになりうる。すなわち、(1) 発する信号が一定のコストを抱えるもので、なおかつ (2) 信号自体が、健康など信号を発する側の進化上の利点を伝えるものでなければならない。このような信号は、たとえば配偶者選択の際に用いられる。クジャクの雄がコストのかかる大きな尾を持つのは、自身が配偶者として優れていることを示すためであり、雌は優れた大きな尾を持つ雄を優れた配偶者とみなすわけである^{*13}。

さて、メリアム族のカメ狩りは次のようなものである。このカメ狩りでは成人男性が海に繰り出し、見つけた大きなカメの上に大人の男性が乗りかかってカメをしとめるというものだが、この行動はかなりの身体的能力を必要とし、危険を伴うものである。カメをしとめるには体力も必要だろうし、失敗すれば海に投げ出されてしまうからだ。したがって、先の条件と照らし合わせるなら、カメ狩りには (1) 命の危険性というコストがかかっているし、(2) 十分な体力を必要とする意味で身体的能力をも表している。また、この狩りで得られたカメは祝宴で分配され、信号を集団に広めて自身の評判を上げる機会も得られている。実際、カメ狩りに成功した人ほど、高い評判を得て、配偶の機会も多い (Blidge Bird et al. 2001, 17)。このように、カメ狩りはコスト信号モデルで説明できる最適な行動であり、ゆえに集団内で安定的な行動なのだと Smith らは論じる。もちろん、先述したように (2.2 節)、メリアム族のカメ狩りが最適化されていたとしても、それが「異なる環境に応じて我々の行動が最適化されている」という主張を裏付けるものかどうかは、行動の背後にある心理メカニズムを確認してみないとわからない。表現型戦略が上手くいけば、行動の背後にある心理メカニズムは行動が最適化されているか否かにさほど影響を与えないと考えられるため、心理メカニズムへの言及は不要であるのだが、前節でも確認したように人間行動生態学での表現型戦略はさまざまな困難を抱えていた。とはいえ、コスト信号モデルでカメ狩りがある程度上手く説明できてしまうということは、次のような考察につながっていることも事実である。たとえば、Smith らは、危険な行動にわざわざ携わろうとするのは、信号を広めることによって配偶の機会を得ようとする心理メカニズムが作用しているからではないか、と論じている。もちろん、実際にメリアム族の男性がこのような心理メカニズムを備え、さらにはこのメカニズムのゆえにカメ狩りを行っているかの検証は行われていない。もしかすると、まったく異なる心理メカニズムのもとで、このような行動が可能になっているのかもしれない。しかし、少なくとも、このトレス海峡におけるカメ狩りの例に関するコスト信号モデルに基づく考察が、行動自体の適応的意義と、その背後にある心理メカニズムについての示唆をもた

^{*13} クジャクの場合は尾という器官だが、カメ狩りの場合は行動であり、両者は少し対象が異なっているように思われるかもしれない。だが、通常は、器官も行動も同じ形質 (trait あるいは character) として扱われることが多い。

らしていることは確かであろう。

次に、これも人間行動生態学の研究としてよく知られた例の一つである食物共有を見てみよう。Gurven は様々な狩猟採集文化における食物分配 (food sharing)^{*14} についての研究をレビューしながら、食物分配行動についてのデータを比較し、複数のモデル (血縁選択に基づく身内びいき^{*15}、互惠的利他行動モデル、許容されるたかり^{*16}、先述したコスト信号モデル) のうち、どれが上手く食物共有行動を説明できるか、ということ进行を考察している (Gurven 2004)。彼の結論は、これらのデータは食物分配の「第一のモデルとして互惠的利他行動モデルを除外することはできないし、他方で現在の諸研究では許容されるたかりモデルは誇張され過ぎのように思われる」(同上, 558) という非常に歯切れの悪いものとなっている。この曖昧な結論の原因は次の二点にある。一つ目は、文化間での行動には多様性が見られ、それを説明できるような要因がまだ見つかっていないということ、もう一つは、そうした行動が多様であるとしても、それらは多様過ぎてどのモデルでも説明できない、というほどには多様でないということだ。すなわち、与えた食物の量 (以下, given の略で G) とお返しにもらう食物の量 (以下, received の略で R) の比率自体は文化間で揺らぎがあるものの、少なくとも両者の間に正の相関が見られるということは確かなのである (同上, 551)。

では、このような文化間での共通性と多様性をどう捉えれば良いだろうか。たとえば、Cosmides と Tooby は、裏切り者を検知するような心理メカニズムが、進化の過程で適応形質として我々に備わっており、それが互惠的利他行動を支えていると考えている (Cosmides & Tooby 1989)。すなわち、助けてもらったことがあるのに、お返しに助けない相手を敏感に検知できるからこそ、お互いに利益と損失をやり取りする互惠的利他行動が可能であるというわけだ。しかし、食物共有においては、利益と損失がやり取りされているにも関わらず、互惠的利他行動では説明しきれない多様性がある。この多様性から示唆されるのは、もしかすると裏切り者検知メカニズムは、それほど汎文化的でない、あるいは生得的にわれわれに備わっているわけではないのかもしれない、ということである。他方、一定の共通性についても次のような考察が可能だろう。たとえば、Prinz (2007) は、上記のような共通項 (G と R の間に見られる正の相関) に関して、(多様性のゆえに) 互惠性そのもの (あるいはその背後にある裏切り者検知メカニズムなど) が生得的であるとは考えにくい、ある種の保険戦略 (insurance policy) が働いた結果であろうと考察している (同上, 377)。すなわち、獲物を得ればそれ集る者が出てくるだろうし、彼らは獲物を分けてもらうために攻撃的手段に出るかもしれない。それで怪我をするくらいなら、多少の分け前を与えてやって、攻撃を回避した方が良い、という戦略である。以上のように、ここでもやはり、最適化モデルに基づく考察が心理メカニズムの考察を促すという意味で、発見法的な役割を果たしているわけである。

最後に、Kaplan と Gangestad の議論を検討してみよう。彼らは次のような議論で最適化モデルの意義を論じている (Kaplan & Gangestad 2005, 2007)。先にも述べたように、現在の人間行動生態

^{*14} 食物分配は互惠的利他行動モデルで説明可能な実例候補として、霊長類などでも幅広く研究されており、人間の場合についても注目されてきた行動の一つである。

^{*15} 血縁度の高い身内に優先して食物を分け与える、ということ。

^{*16} 与える量とお返しにもらう量が釣り合わない場合、厳密には互惠的利他行動では説明できない。しかし、食物分配を行う両者の経済状態などが非均衡であり、[豊かな者から貧しい者への分配量] > [貧しい者からのお返し] という関係であれば、この関係は安定したものになるだろう、というモデルのこと。原語は tolerated scrounging である。

学が主な研究対象としているのは狩猟採集民であり、狩猟採集生活は、ナイーブな理解をすればわれわれの過去の生活を近似したものであると考えられる。彼らによれば、このような過去の生活における行動を最適化モデルに基づいて考察する際には、進化心理学での主張と同様な、遺伝的基盤を持った適応形質としての心理メカニズムが想定されているという（2.1 節）。したがって、心理メカニズムについても十分考慮がなされているし、さらには進化史への言及もなされているというわけである。しかし、この議論には少し注意が必要であろう。もちろん、現在の市街地や都市部における生活よりも狩猟採集生活の方が過去の生活に近いのは間違いない。だが、狩猟採集生活が過去の環境をどれだけ近似しているのかは、それほど明らかではないのである。たとえば、現在の狩猟採集民の生活環境は、多くの人々が農業に移行した後に残された辺境の地である（すなわち、過去の狩猟採集生活の典型的な姿を残したものではない）可能性もあるし、現在の彼らは、やはり大部分が農業や科学技術などの影響を受けてきている（Marlowe 2005）。したがって、最適化モデルに基づく考察をこのような意味で解釈したとしても、考察の対象となった行動が過去のものと同じであるかどうかを確かめるには、さらなる検証が必要になってくるだろう。とはいえ、この解釈においても、最適化モデルに基づく考察が、当の行動が持つ進化的な意義やその背後にある心理メカニズムについて一定の示唆をもたらす、今後の考察を促す発見法的役割を持っていることは確かである。ゆえに、最適化モデルの発見法的役割を擁護するという本稿の目的からすれば、Kaplan と Gangestad の議論も一定の意義を持っていると言えるだろう。

4 結論

ここまで、歴史的経緯を確認しながら、人間行動生態学の抱える問題点を指摘してきた。まず、人間社会生物学では行動に焦点を当て、その背後にある心理メカニズムを軽視してきたが、この研究プログラムには Kitcher や Sterelny などから批判がなされてきた。Smith や Winterhalder が論じるように、行動生態学から援用してきた表現型戦略が上手くいけばこの批判はかわせるかもしれないが、残念ながら、いくつかの理由によって、表現型戦略が人間行動生態学において上手く適用できているとは言いがたい。とはいえ、最適化モデルの使用が無意味というわけではない。実際、最適化モデルの使用は、行動自体の進化的意義や、その行動の背後にある心理メカニズムなどの考察を促すという意味での発見法的役割を持っている。また、さらなる仮説を生みだせるという意味で、最適化モデルを使用する人間行動生態学が、研究プログラムとして前進的なものであることも確かだ（e.g., Lakatos 1978）。ゆえに、その使用自体には一定の意義を認めることができ、人間行動生態学における最適化モデルの使用は擁護することが可能であろう^{*17}。

^{*17} 初期段階の草稿に対して貴重なコメントを下さった大西勇喜謙、田中泉史の両氏に感謝したい。

参考文献

- [1] Alexander, R. 1979. *Darwinism and human affairs*. Washington, SA: University of Washington Press. [邦訳：『ダーウィニズムと人間の諸問題』山根，牧野訳，思索社，1988]
- [2] ———. 1990. Epigenetic rules and Darwinian algorithms: The adaptive study of learning and development. *Ethology and Sociobiology*, 11: 241-303.
- [3] Blidge Bird, R., Smith, E. A., and Bird, D. W. 2001. The hunting handicap: Costly signaling in human foraging strategy. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 50(1): 9-19.
- [4] Boyd, R. and Richerson, P. 1985. *Culture and the evolutionary process*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- [5] Buller, D. J. 2005. *Adapting minds: Evolutionary psychology and the persistent quest for human nature*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- [6] Chagnon, N. and Irons, W., eds. 1979. *Evolutionary biology and human social behaviour*. Cambridge, MA: Duxbury.
- [7] Durham, W. 1991. *Coevolution: Genes, culture, and human diversity*. Palo Alto, CA: Stanford University Press.
- [8] Grafen, A. 1984. Natural selection, kin selection and group selection. In J. R. Krebs, and N. B. Davies, eds. *Behavioural ecology, 2nd edition* (pp. 62-84). Oxford: Blackwell.
- [9] Gurven, M. 2004. To give or not to give: An evolutionary ecology of human food transfers. *Behavioral and Brain Sciences*, 27(4): 543-583.
- [10] Kacelnik, A. and Krebs, J. R. 1998. Yanomamo dreams and starling payloads: The logic of optimality. In L. Betzig ed. *Human nature: A critical reader* (pp. 21-35). New York: Oxford University Press.
- [11] Kaplan, H. S. and Gangestad, S. W. 2005. Life history and evolutionary psychology. In D. Buss, eds. *Handbook of evolutionary psychology* (pp. 68-95). New York: Wiley.
- [12] ———. 2007. Optimality approaches and evolutionary psychology: A call for synthesis. In S. W. Gangestad and J. A. Simpson, eds. *The evolution of mind: Fundamental questions and controversies* (pp. 121-129). New York: Guilford Press.
- [13] Kitcher, P. 1985. *Vaulting ambitions: Sociobiology and the quest for human nature*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- [14] Kurland, J. A. 1979. Paternity, mother's brother, and human sociality. In N. Chagnon and W. Irons, eds. *Evolutionary biology and human social behaviour*. (pp. 145-180). Cambridge, MA: Duxbury.
- [15] Lakatos, I. 1978. *The methodology of scientific research programmes: Philosophical papers, vol. 1*. Edited by J. Worrall and G. Currie. [邦訳：『方法の擁護：科学的研究プログラムの方法論』，村上・小林訳，新曜社，1986]

- [16] Marlowe, F. 2005. Hunter-gatherers and human evolution. *Evolutionary Anthropology* 14:54-67.
- [17] Maynard Smith, J. 1978. Optimization theory in evolution. *Annual Reviews of Ecology and Systematics*, 9: 31-56.
- [18] ———. 1982a. *Evolution and the theory of games*. Cambridge: Cambridge University Press. [邦訳：『進化とゲーム理論：闘争の論理』寺本，梯訳，産業図書，1985]
- [19] ———. 1982b. Introduction. In P. Bateson, ed. *Current problems in sociobiology* (pp.1-3). Cambridge: Cambridge University Press.
- [20] Prinz, J. 2007. Is morality innate? In W. Sinnott-Armstrong, ed., *Moral psychology, vol. 1: Evolution of morals* (pp. 367-406). Cambridge, MA: The MIT Press.
- [21] Smith, E. A. 1992. Human behavioral ecology 1. *Evolutionary Anthropology*, 1(1), 20-25.
- [22] ———. 2000. Three styles in the evolutionary analysis of human behavior. In L. Cronk, W. Irons, and N. Chagnon, eds. *Adaptation and human behavior: An anthropological perspective* (pp. 27-67). New York: Aldine de Gruyter.
- [23] Smith, E. A., and Winterhalder, B. 1992. Natural selection and decision making: Some fundamental principles. In B. Winterhalder and E. A. Smith, eds. *Evolutionary ecology and human behavior* (pp. 25-60), New Brunswick, NJ: Aldine Transaction.
- [24] ———. 2003. Human behavioral ecology. In L. Nadel, ed. *Encyclopedia of cognitive science, Volume 2* (pp. 377-385). London: Nature Publishing Group.
- [25] Smith, E. A. and Bliege Bird, R. 2000. Turtle hunting and tombstone openings: Generosity and costly signaling. *Evolution and Human Behavior*, 21: 245-61.
- [26] Sterelny, K. and Griffiths, P. 1999. *Sex and death: An introduction to philosophy of biology*. Chicago, IL: The University Of Chicago Press. [邦訳：『セックス・アンド・デス：生物学の哲学への招待』太田，大塚，中尾，西村，田中，藤川訳，春秋社，2009.]
- [27] Tooby, J. and Cosmides, L. 1992. The psychological foundations of culture. In J. Barkow, L. Cosmides, and J. Tooby, eds. *Adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture* (pp. 19-137). New York: Oxford University Press.
- [28] Winterhalder, B. and Smith, E. A, eds. 1992. *Evolutionary ecology and human behavior*. New Brunswick, NJ: Aldine Transaction.
- [29] ———. 2000. Analyzing adaptive strategies: Human behavioral ecology at twenty-five. *Evolutionary Anthropology*, 9(2): 51-72.